

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Cuti Panjang  
Sidang Akademik 1997/98**

**April 1998**

**IQK 121 – PERANTI SEMIKONDUKTOR**

**Masa : [3 jam]**

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

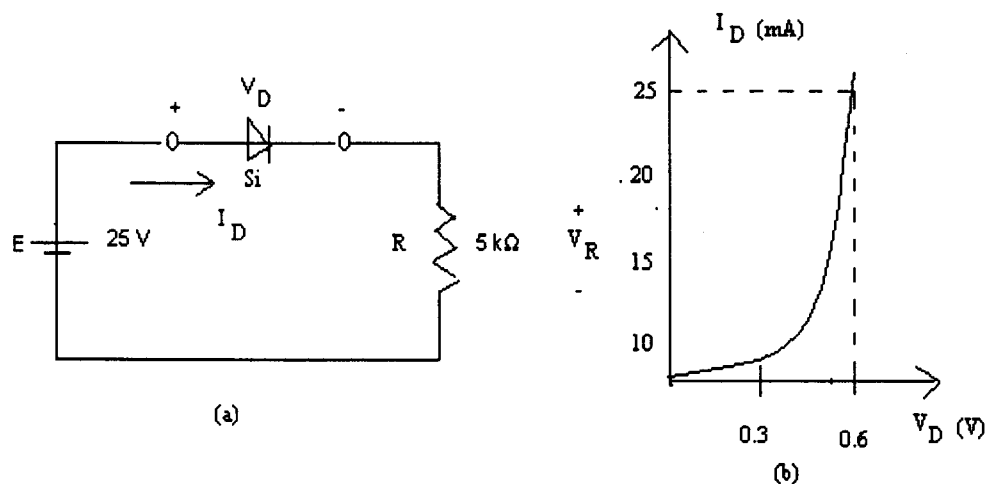
Jawab **EMPAT (4)** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam **Bahasa Malaysia**.

1. (a) Terangkan dengan jelas perbezaan antara bahan jenis-n dan bahan jenis-p bagi suatu peranti semikonduktor. Jelaskan juga maksud pembawa majoriti dan pembawa minoriti merujuk kepada bahan jenis-n dan jenis-p tersebut.

(20 markah)

- (b) Bagi konfigurasi diod bersiri di Rajah 1(a) dan ciri-ciri diod di Rajah 1(b), tentukan dengan menggunakan kaedah analisa garis beban :

- (i)  $V_{DQ}$  dan  $I_{DQ}$   
(ii)  $V_R$



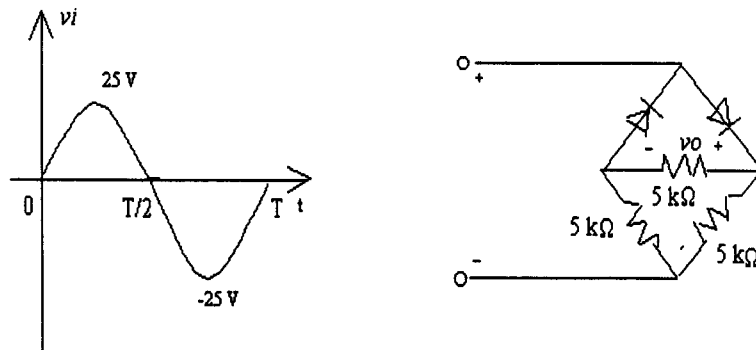
Rajah 1 (a) litar (b) ciri-ciri

(25 markah)

- (c) Ulangi masalah 1(b) dengan menggantikan  $R = 10 \text{ k}\Omega$ . Jelaskan perbezaan garis beban yang terhasil antara keduanya.

(25 markah)

- (d) Lakarkan output ( $v_o$ ) dan tentukan aras voltan dc bagi rangkaian di Rajah 1(c). Tunjukkan setiap langkah dengan jelas.



**Rajah 1(c)**

(30 markah)

2. (a) Terangkan dengan jelas bagaimana BJT beroperasi merujuk kepada keadaan-keadaan pincang depan dan pincang songsang, lengkap dengan bantuan gambarajah.

(20 markah)

- (b) Terangkan bagaimana titik operasi (titik-Q) bagi suatu BJT ditentukan.

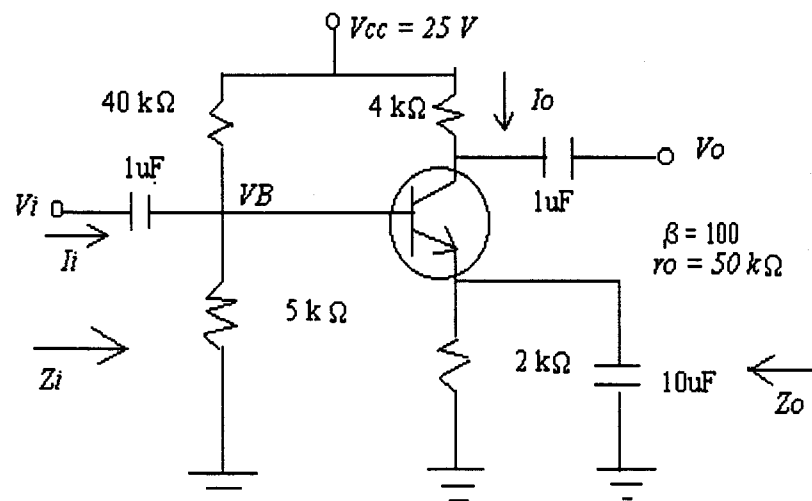
(20 markah)

- (c) Jelaskan bagaimanakah 3 faktor yakni  $\beta$ ,  $V_{BE}$  dan  $I_{CO}$  mempengaruhi kestabilan pincangan transistor.

(30 markah)

(d) Rajah 2 (d) menunjukkan suatu BJT di dalam konfigurasi pembahagi voltan. Berdasarkan rajah tersebut, kira :

- (i)  $Z_i$  dan  $Z_o$
- (ii)  $A_v$



Rajah 2 (d)

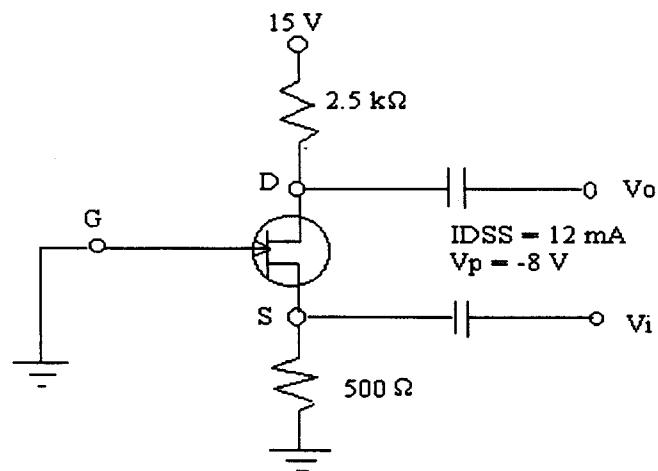
(30 markah)

- 3 (a) Lakarkan lengkung pindah bagi suatu JFET yang di takrif oleh  $I_{DSS} = 5 \text{ mA}$  dan  $V_p = 4 \text{ V}$ .

(15 markah)

(b) Merujuk kepada Rajah 3 (b), tentukan :

- (i)  $V_{GSQ}$ ,  $I_{DQ}$
- (ii)  $V_D$ ,  $V_G$  dan  $V_S$
- (iii)  $V_{DS}$

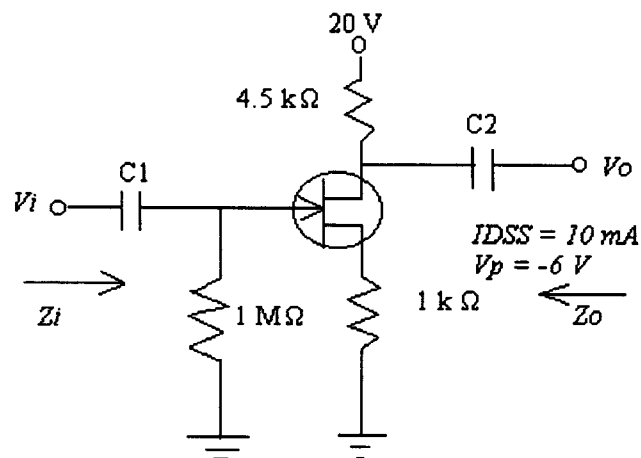


Rajah 3 (b) Konfigurasi get-sepunya

(35 markah)

(c) Konfigurasi pincang-diri di Rajah 3 (c) mempunyai titik-operasi ditakrif oleh  $V_{GSQ} = -3$  V dan  $I_{DQ} = 3$  mA dengan  $I_{DSS} = 10$  mA dan  $V_p = -5$  V. Nilai  $y_{os} = 20$   $\mu$ S. Tentukan :

- $g_m$  dan  $r_d$
- $Z_i$  dan  $Z_o$  tanpa dan dengan kesan  $r_d$ . Bandingkan keputusannya.
- $A_v$  tanpa dan dengan kesan  $r_d$ . Bandingkan keputusannya.



Rajah 3 (c)

(50 markah)

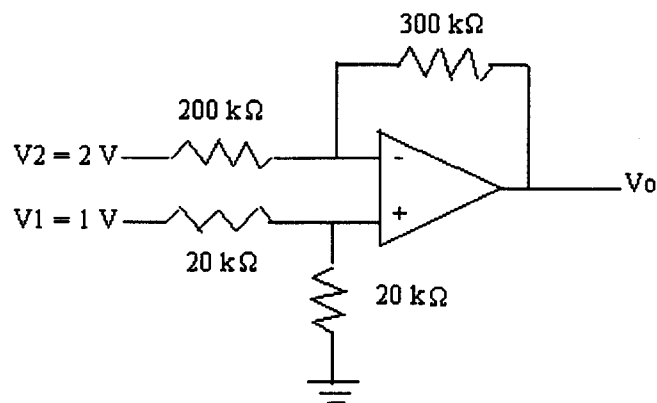
4. (a) Kira voltan output suatu op. amp. penguat-tambah (summing amplifier) bagi nilai-nilai voltan dan perintang berikut. Guna  $R_f = 1 \text{ M}\Omega$  bagi semua kes.

(i)  $V_1 = +2 \text{ V}$ ,  $V_2 = +2 \text{ V}$ ,  $V_3 = +3 \text{ V}$ ,  $R_1 = 500 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ ,  $R_3 = 1 \text{ M}\Omega$

(ii)  $V_1 = -2 \text{ V}$ ,  $V_2 = +2 \text{ V}$ ,  $V_3 = +3 \text{ V}$ ,  $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 500 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 1 \text{ M}\Omega$

(20 markah)

- (b) Tentukan voltan output bagi litar di Rajah 4 (b).



Rajah 4 (b)

(20 markah)

- (c) Suatu penguat kelas-B memberi isyarat-puncak  $25 \text{ V}$  ke beban  $16 \Omega$  yakni suatu pembesar suara dengan bekalan kuasa  $V_{CC} = 40 \text{ V}$ . Kira kuasa input, kuasa output, kecekapan, kuasa input maksimum, kuasa output maksimum dan lesapan transistor.

(40 markah)

(d) (i) Isyarat output dari suatu litar penuras dengan menggunakan voltmeter ac dan dc, bacaan yang didapati ialah 35 V dc dan 2.5 V rms. Kira riak voltan output penuras tersebut.

(ii) Apabila output tidak dibeban, suatu bekalan voltan dc memberi 40 V. Apabila dihubungkan ke beban, output menurun ke 34 V. Kira nilai pengatur voltan (voltage regulation).

(20 markah)

5 (a) Terangkan bagaimana fotodiod beroperasi. Sertakan lakaran susunan pincangan dan binaan suatu fotodiod.

(25 markah)

(b) Terangkan keadaan-keadaan pincang dan tiada pincang bagi suatu LCD dengan bantuan gambarajah yang sesuai.

(25 markah)

(c) Suatu bekalan kuasa mempunyai beberapa komponen binaan yang penting. Terangkan fungsi dan kegunaan setiap komponen dengan bantuan gambarajah yang sesuai.

(50 markah)

oooOooo